

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-128203

(43)Date of publication of application : 24.07.1984

(51)Int.Cl.

C01B 13/11

(21)Application number : 57-228491

(71)Applicant : OKAZAKI SACHIKO

(22)Date of filing : 29.12.1982

(72)Inventor : OKAZAKI SACHIKO
KOKOMA MASUHIRO

(54) PRODUCTION OF OZONE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the production efficiency of ozone when ozone is produced with an ozonizer by allowing a suitable additive such as SF₆ to exist in the discharge field.

CONSTITUTION: When a gaseous mixture contg. O₂ and N₂ such as air is passed through a discharge field, a substance for accelerating the dissociation or activation of nitrogen, e.g., SF₆ is allowed to exist in the discharge field. Said substance for accelerating the dissociation or activation of nitrogen may be NO, CF₄, CH₂CF₂, CH₃F or CF₂Br₂. The rate of discharge energy used to produce ozone can be increased.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY



545595JP02 (2843, TME7C
31 371 10 T266)

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—128203

⑪ Int. Cl.³
C 01 B 13/11

識別記号

庁内整理番号
7918—4G

⑬ 公開 昭和59年(1984)7月24日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ オゾン製造方法

⑯ 発明者 小駒益弘

和光市下新倉843—15

⑰ 特 願 昭57—228491

⑰ 出 願 人 岡崎幸子

⑱ 出 願 昭57(1982)12月29日

東京都杉並区高井戸東2丁目20
番11号

⑲ 発 明 者 岡崎幸子

⑳ 代 理 人 弁理士 萼優美 外1名

東京都杉並区高井戸東2丁目20
番11号

明 細 書

1 発明の名称

オゾン製造方法

2 特許請求の範囲

空気等の酸素と窒素を含む混合気体を放電場の中に流通せしめ、該放電場の中において六弗化硫黄等の窒素の解離または活性化を促進する物質を共存させることを特徴とするオゾン製造方法。

3 発明の詳細な説明

本発明は効率よくオゾンを製造する方法に関するものである。

従来のオゾン (O_3) の製造方法としては、酸素 (O_2) または空気流通下での無声放電を利用する方法、硫酸水溶液を白金または過酸化鉛電極を用いて電解する方法などがある。

この中で無声放電によりオゾンが発生させる場合は、基本的にはドイツ人のジーメンス (Siemens) によって考案された通常オゾンナイザーと呼ばれる装置を使用する。実験室などで使

用する装置は、内管と外管の二重のガラス管より成り、両ガラス管壁上に設けた鋳箔や蒸着膜などの金属電極に交流高電圧を印加することにより内、外管の間に無声放電を生ぜしめ、両ガラス管の隙間に入口より乾燥した空気または酸素を導入して、出口よりオゾンと空気またはオゾンと酸素の混合ガスを得るものである。他にガラス反応器部分を板状としたり、これらを多数連結したものもある。工業的に大規模に製造する装置も基本的には同様の構造、原理による。

しかしながら、従来のオゾンナイザーにおいては、放電のエネルギーの中でオゾン生成に使用される比率 (エネルギー効率) は極めて低く、例えば実用オゾン濃度 (10 ないし $20 g/m^3$) を得ることが出来る工業的規模のオゾンナイザーで空気を原料とした場合、単位電力使用量当りのオゾン生成量は $80 g/kWh$ 程度である。原料空気の流速を速くしてオゾン分解反応などの影響をさけ、実用オゾン濃度より低い濃度で実験室規模の製造を行ったとしてもたかだか 90

8/kwhであり、酸素分子の原子状酸素への解離エネルギーより計算した理論収量1200g/kwhには遙かに及ばない。

本発明は上記従来技術の問題点を解決するためのものである。

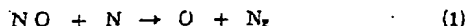
その目的とするところは、オゾン製造の際放電場に適当な添加物を共存させることによりオゾン効率を増大させる方法を提供することにある。

すなわち、本発明のオゾン製造方法は空気等の酸素と窒素を含む混合気体を放電場の中に流通せしめ、該放電場の中において六弗化硫黄等の窒素の解離または活性化を促進する物質を共存させることを特徴とする。

以下に本発明の構成および原理について述べる。

本発明のオゾン製造原料としては通常空気または酸素濃度を上げた空気を使用するが、純酸素(O_2)と純窒素(N_2)の混合気体なども使用できる。直接の原料である酸素のほか、窒素を

濃度を算出した。



この際原料 N_2 中に SF_6 を添加することによりO原子の生成量は著しく増大し、例えば N_2 のみの原料を使用した場合において

$$[O] = 5.8 \times 10^{-10} \text{ mol/cm} \quad (2)$$

(〔 〕)は濃度を表わす。

である場合において、原料 N_2 中にわずか0.001容量分の SF_6 を添加するのみで

$$[O]' = 7.8 \times 10^{-9} \text{ mol/cm} \quad (3)$$

となる。式(1)の関係より

$$[O] = [N] \quad (4)$$

であるから上記式(2)ないし(4)より

$$\frac{[O]'}{[O]} = \frac{[N]'}{[N]} + 134 \quad (5)$$

となり極くわずかな SF_6 の添加によりN原子が

共存させることが本発明の特徴である。更にもう一つの特徴は六弗化硫黄(SF_6)等の窒素の解離または活性化を促進する物質を共存させることである。

放電場において窒素が極く微量の六弗化硫黄と共存することにより長寿命の活性状態を作ることには例えば、Wm. E. Wilson, et. al., J. Chem. Phys., 48, 2829(1968), 等に報告されている。本発明はこれらの知識をオゾン製造反応に応用したものである。すなわち N_2 の解離量は SF_6 の添加により増大する。以下に本発明の原理説明の一例として低圧マイクロ波放電における窒素原子製造の例を述べる。

約数Torrの圧力で N_2 分子をマイクロ波キャビティ(マイクロ波共振箱)中通して解離させ、該マイクロ波キャビティ出口において一酸化窒素(NO)分子を添加する。添加したNO分子は解離した窒素原子(N)と反応して式(1)で示すように酸素原子(O)を作るので、このO原子濃度をO原子滴定法により求めこれよりN原子

増大する。

上記式(1)において添加する、窒素の解離または活性化を促進する物質としては SF_6 以外に例えばNO, OF_4 , CH_3CF_3 , CH_3F , OF_2Br_2 などが挙げられるが、このほか消火剤や冷媒として通常用いられている弗素含有化合物を使用できる。これらの化合物は、常温で気体のもののほか、放電時の温度で気体化するものも使用でき、またヘリウム、フロン等の不活性ガスで希釈して使用することもできる。これらの物質を微量原料気体中に添加することにより、オゾン生成効率は著しく上昇する。

これらの物質の種類、添加量は目的に応じて種々に変化させることができる。また単独でも組み合わせても使用できる。同様に製造条件等は最適な結果が得られるように選択する。

上記の方法以外にオゾン製造条件を選択することにより、反応装置表面の少なくとも一部を弗素含有物質で処理するかまたは弗素含有物質ないしその分解物を付着せしめるか、またはこ

これらの物質により被覆するか、あるいは表面を弗化処理した固体を反応系内に設置することによっても、これらが極微量の弗素供給源として充分な働きをするため窒素の解離または活性化を促進するものとなり、オゾン生成効率の著しく高い製造装置を製作することができる。

この目的に使用する製造装置としては例えば CF_4 を窒素またはヘリウム、アルゴン等の不活性気体と共にマイクロ波キャビティ内のガラス管等に通し、放電により分解せしめてガラス表面を処理して白濁せしめる。このような処理を施したオゾンナイザーを使用すると原料気体中への SF_6 添加と同様の著しく高いオゾン生成効率を得ることができる。

放電管壁面のガラス面を利用する以外に、適当な大きさ、形状のガラス粒やガラス粉末、ガラスウール等の表面を弗素含有物質で同様な方法により処理したものあるいは構造中にすでに弗素原子を有する例えばテフロン $[(CF_2)_n]$ 、弗化黒鉛 $[(CF)_n]$ または $(C_2F)_n$ またはこれ

成効率に対する空気中 SF_6 を添加した場合の生成効率の比すなわち生成効率の増大率を表わし、横軸は原料空気中の SF_6 濃度(容積%, 対数尺度)を表わす。

図より明らかなように、印加電圧および SF_6 添加量に最適値が認められ、本実験例においては印加電圧 6.5 kV、 SF_6 濃度約 0.1 % のとき無添加の場合に比べて約 30 % もの増大が認められる。

上述のように本発明の方法を使用すればオゾン生成量を著しく増大させることが可能であり、また添加物等の種類を種々に選択することができるので広範な目的、用途に使用することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法を用いるオゾン製造実験に使用する小型の平板型オゾンナイザーの一例の概略を示す断面図を表わし、

第2図は空気中の SF_6 濃度とオゾン生成効率の増大率との関係を示すグラフである。

らの放電処理物などを反応系内に充填または設置してもよい。またこれらの装置と前述の SF_6 等の添加方法とを組み合わせ使用できることは勿論である。

以下に図に基づいて本発明を更に詳細に説明する。

第1図は本発明の方法を用いるオゾン製造実験に使用する小型の平板型オゾンナイザーの一例の概略を示す断面図である。

本装置は空気等の原料の導入口1および反応生成物の排出口2を設けたガラス板3をガラススペーサ4を挟持してガラス板5と平行に設置して空間を形成し、更にガラス板3, 5の外面に交流電極板6, 7を設けた構造を有する。本装置を使用し、空気を原料として大気圧下流速一定で印加電圧を変化させて無声放電を行い、空気のみによる場合と空気中 SF_6 を添加した場合のオゾン生成効率を比較した。結果を第2図に示す。

図中、縦軸は空気のみによる場合のオゾン生

図中、

- | | | |
|---------------|-------------|------------|
| 1 ... 導入口 | 2 ... 排出口 | 3 ... ガラス板 |
| 4 ... ガラススペーサ | 5 ... ガラス板 | |
| 6 ... 交流電極板 | 7 ... 交流電極板 | |

特許出願人 岡崎 幸子

代理人 弁理士 専

優 美

(ほか1名)



図1

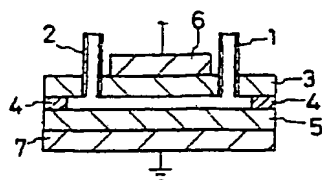
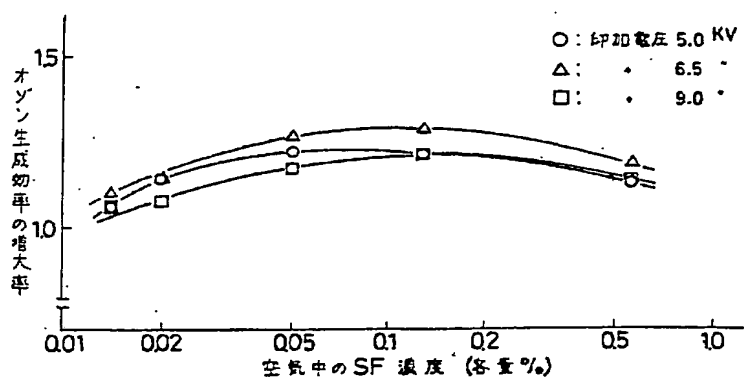


図2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.